

METSÄNVILJELY SKOTLANNISSA

THE ESTABLISHMENT OF EVEN-AGED PLANTATIONS IN SCOTLAND¹⁾

JOHDANTO

Kirjoituksessa tarkastellaan Skotlannin viljelymetsätaloutta, osaksi kirjallisuuden, osaksi omakohtaisten tutustumiskäyntien pohjalta. Kirjoittajalla on ollut tilaisuus tutustua Skotlannin metsätalouteen kahteen otteeseen; British Councilin stipendin turvin keväällä 1967 ja IURFO:n (International Union of Forest Research Organizations) division 1:n viljelymetsien ekologiaa käsittelevän kokouksen yhteydessä syyskuussa 1978.

LUONNONOLOT

Skotlanti jakaantuu maantieteellisesti Skotlannin ylämaahan, noin 70 km leveään alamaahan ja Etelä-Skotlannin ylämaahan. Kokonaismaapinta-ala on noin 77 000 km². Pinnanmuodostus on pikemminkin mäkistä kuin vuoristoista. Kolmannes maa-alasta on yli 300 metrin korkeudella merenpinnasta. Alavilla mailla maapeite on paksu ja tavanomaisimmin maanokseltaan ruskomaata. Mäkien ala- ja keskirinteillä maaperä on ravinteisuudeltaan köyhempää, koska lämpötilan alhaisuus

hidastaa orgaanisen aineksen hajaantumista ja suuri vuotuinen sademäärä aiheuttaa ravinteiden huuhtoutumista. Mineraalimailla podsolimaat (osin anturamaata), soistuneet podsoli- ja gley-maat sekä varsinaiset turvemaat ovat tavanomaisia. Korkeusaseman kasvaessa peruskallion päällä olevan maapeitteen paksuus ohenee ja kivisyys lisääntyy.

Skotlannin suot jaetaan syntytapansa perusteella kahteen ryhmään. Skotlannin pohjois- ja länsiosissa ja osaksi keskisellä ylängöllä suot ovat syntyneet suuren sademäärän, alhaisen keskilämpötilan ja ilman korkean suhteellisen kosteuden seurauksena. Näillä alueilla peittosuot ovat vallitsevia. Toisen ryhmän muodostavat topografisista syistä syntyneet suot. Nämä ovat yleensä alkuperältään soligenisia ja kehittyneet vesistön umpeenkasvun kautta. Nykymuodossaan ne saattavat olla yli 10 metriäkin syviä. Pohjaturve on yleensä mesotrofista pintaturpeen ollessa oligotrofista kohosuoturvetta, jonka pääturvetekijöinä ovat tupasvilla, rahka ja kanerva (Robertson 1963). Metsätalouden tarpeita varten on käytössä erityinen soiden ja turpeen luokittelu (ks. Toleman 1973). Yli 30 cm syviä soita arvioidaan Skotlannissa olevan 810 000 ha eli runsaat 10 % maapinta-alasta (Robertson 1963).

Skotlannin ilmaston tyypillisimpiä piirteitä ovat suuret sademäärät sekä alttius tuulelle.

Kirjoittajan osoite — *Author's address*: Metsäteho, Opastinsilta 8 B, SF-00520 Helsinki 52.

¹⁾ The problems connected with the establishment and management of even-aged plantations in Scotland are discussed in the paper on the basis of literature and the study trips the author has taken to Scotland in 1967 and 1978.

NYKYMETSÄT

Skotlannin metsäala on v. 1974 arvioitu 790 000 hehtaariksi eli noin 10 prosentiksi maa-alasta. Metsäalaan on tällöin luettu kaikki 0.5 ha suuremmat metsiköt. Valtio omistaa metsäalasta 54 % ja loput 46 % on pääasiassa yksityisten omistuksessa. Lähes kaikki nykymetsät ovat viljelymetsiä, jotka on perustettu ennestään metsää kasvamatonta maata metsittämällä. Metsiä on Skotlannissa ollut tosin ennenkin, mutta 1200—1300 -luvuilla alkunsa saanut lammastalous ja myöhempi laivanrakennusteollisuus ovat lähes tyystin hävittäneet alkuperäisen metsäluonnon. Valtaosaltaan (84 %) metsät ovat nykyisin puhtaita havumetsiä. (Locke 1976).

METSITYSOHJELMAT

Sitkan kuusi (*Picea sitchensis*), kuusi (*Picea abies*) ja kontortamänty (*Pinus contorta*) ovat metsänviljelyksessä käytetyimmät puulajit.

Maankäytönsuunnittelussa alavat ja viljyvät maat on varattu lähinnä maatalouden ja asutuskeskusten käyttöön. Toisaalta il-

masto ja maapeitteen ohuus rajoittavat yleensä metsänviljelyn Etelä- ja Itä-Skotlannissa alle 500 m:n, Länsi-Skotlannissa alle 400 m:n ja Pohjois-Skotlannissa alle 300 m:n korkeusasemiin. Näiden rajoitusten pohjalta Skotlannissa on arvioitu olevan noin 2.4 milj. ha maata, joka potentiaalisesti soveltuisi metsänkasvulle. Kuten edellisessä luvussa todettiin, tämän hetkinen metsäala on 790 000 ha, joten vielä 1.7 milj. hehtaarin, pääasiassa heikkolaatuista laidunmaata, arvioidaan liikenevän metsätaloukskäyttöön (Locke 1976). Eräissä muissa yhteyksissä on kuitenkin pidetty realistisempina oletusta, jonka mukaan vain puolet tästä eli noin 850 000 ha tulee todellisuudessa metsitetyksi lähitulevaisuudessa (Stewart 1978). Maatalouspuolen asiantuntijat ovat esittäneet jo nykyisenkin metsitysvauhdin pienentäneen lammastalouden mahdollisuuksia (Cunningham ym. 1978). Todennäköistä kuitenkin on, että runsaat 20 % maa-alasta tulee olemaan metsää vuosituhannen vaihteessa.

Nykymetsien vuotuinen hakkuupoistuma on noin 1.25 milj. m³. Vuoteen 1990 mennessä suunnitetta on arvioitu voitavan nostaa 2.3 milj. m³:iin (Locke 1976).



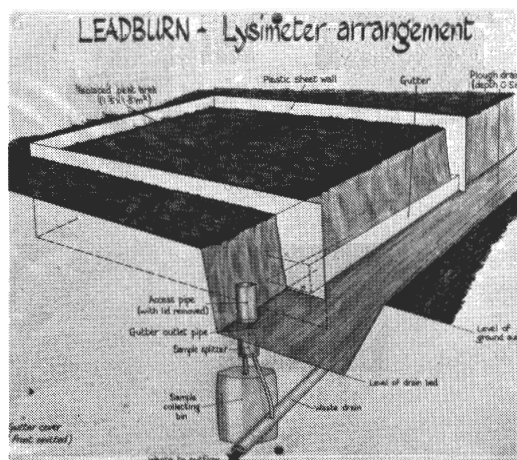
Kuva 1. Paksaturpeiselle suolle kaksisiipisellä auralla tehty pintavesivako ja istutuspaalle. Vaon syvyys 60 cm. Alue istutettu keväällä 1977 kontortamännnylle. Kuvat kirjoittajan.

Fig. 1. A type of ploughing on deep peat; double mouldboard, 60 cm deep, no tine. The area planted with *Pinus contorta* in the spring 1977. Photos by the author.



Kuva 2. Yksisiipisellä auralla tehty istutuspaalle. Maapeite ohutta "luurankomaata".

Fig. 2. A type of ploughing on skeletal soil, including shallow peaty podzol; mounted single plough, tine.



Kuva 3. Lannoituksena annettujen ravinteiden huuhtoutumisen selvittämiseksi syväturpeiselle suolle suunnitellun lysimetrin rakenne.

Fig. 3. The construction of a lysimeter planned for studies concerning the leaching losses of fertilisers applied to peat soils.

METSÄNVILJELYN ERITYISKYSYMYKSET

Kuivatus, yleensä yhdistettynä maanmuokkaukseen, on tavanomainen toimenpide. Esimerkiksi Forestry Commissionin mailla arvioidaan lähi vuosina metsitettävistä alueista peräti 74 %:n olevan vedenvaivaamia tai soistuneita kankaita tai turvemaita (Toleman 1974). Yhdistetty *kuivatus-*

maanmuokkaus suoritetaan tavanomaisimmin auraamalla. Toimenpiteiden tavoitteeksi on asetettu (Taylor 1970):

- veden liikkumisen parantaminen
- maan ilmavuuden parantaminen
- maan tiivistymisen ehkäiseminen
- ravinteiden (erityisesti typen) mobilisaation nopeuttaminen
- pintakasvillisuuden kilpailun pienentäminen
- sopivan istutuspaikan valmistaminen

Varsinaiset kuivatusojat aurataan yksisiipisillä kannatuspyörillä varustetuilla auroilla noin 90 cm:n syvyisiksi. Paksuturpeisilla soilla pintavesivaot (kuva 1) aurataan yleensä kuivatusojien suuntaisesti tavallisimmin kaksisiipisillä auroilla noin 60 cm:n syvyisiksi.

Podsolimaiden anturamaakerroksen rikkomiseksi sekä yksi- että kaksisiipiset aurat voidaan varustaa kärkipiikillä. Maapeitteen ollessa ohut ja kivinen, kuten asian laita on metsityskelpoisuuden äärirajoilla (kuva 2), käytetään matalaa vakoa ja palletta tekeviä yksisiipisiä auroja. Vetokoneina käytetään aina telaketjutraktoreita.

Tehokkaalla maanmuokkauksella on voitu todeta olevan positiivinen vaikutus istutustaimistojen kehitykseen vähintäänkin 15 ensimmäisen vuoden ajan (Thomson ja Neustein 1973). Maanmuokkauksen pitkävaikutteisuuden selvittämiseksi on perustettu useita kokeita.

Lähes kaikkialla Skotlannissa joudutaan istutuksen yhteydessä suorittamaan *metsityslannoitus*, tavallisimmin laikkulannoituksena raakafosfaatilla. Turvemaiden suoriteaan *jatkolannoitus* noin 6 vuoden kuluttua istutuksesta PK-hajalannoituksena. Kanervanummilla hajalannoituksena annettavan tyyppilannoituksen on todettu parantavan nuorten metsiköiden kasvua. Hajalannoitukset tehdään yleensä ilma-aluksilla. Helikopteria käytetään vuoristoisilla ja lentokoneita loivarinteisillä ja tasaisilla alueilla.

Lannoitteina annettujen *ravinteiden huuhtoutumista* selvitetään mm. Forestry Commissionin kokeilualueella (Eddleston Forest) noin 20 km Edinburghista etelään. Metsänsiljelyauratulle paksuturpeiselle suolle on rakennettu pinta-alaltaan 2.25 m²:n suuruisia pohjattomia lysimetrejä (kuvat 3 ja 4). Kokeessa on levitetty normaali-määrät fosforia (P 50 kg/ha) ja kaliumia (K 100 kg/ha) neljänä toistona ja neljänä käsittelynä (O, P, K, ja PK). Lannoitukset on suoritettu toukokuussa 1977, jonka jäl-



Kuva 4. Lysimetrisarja syväturpeisella suolla.

Fig. 4. A set of lysimeters in deep peat soil.

keen vesinäytteet on kerätty ja analysoitu viikon välein. Kaliumin määrä pinta- ja pintakerrosvalunnassa nousi moninkertaiseksi välittömästi lannoituksen jälkeen vertailuruutuihin nähden. Fosforin huuhtoutumat kasvoivat sitä vastoin vasta ensimmäisen lannoitusta seuranneen talven jälkeen¹⁾.

Kanervan torjunta muodostaa ongelman Skotlannin metsänviljelyalueilla. Kanervakasvusto on yleensä voimakkain kuivilla nummilla, kun taas vedenvaihaamilla kankeilla tai turvemilla se muodostaa osakasvustoja. Viime mainituilla metsitystä edeltävä kuivatus ja maanmuokkaus sekä viljelyyn liittyvä lannoitus parantavat myös kanervan kasvuolosuhteita (kuva 5). Lammastalouteen liittynyt laidunmaiden toistuva kulutus on ollut myös eräänä syynä kanervan yleisyyteen. Eri puulajit näyttävät sietävän kanervakasvustoja eri tavoin. Sitkan kuusi, joka korkean potentiaalisen tuotoksensa ja ilmaston sietokykynsä vuoksi on tullut metsänviljelyn pääpuulajiksi, on osoittautunut erityisen herkäksi kanervan

aiheuttamalle kasvun taantumiselle. Kasvun pysähtyminen liittyy kanervan kykyyn ehkäistä ektomykorriitsakasvustojen syntymisen ko. puulajin juuristoihin erityisesti happamassa maassa (Malcolm 1975).

Puulajin valinta saattaisi olla eräs keino kanervan aiheuttaman haitan eliminoimiseksi. Kontortamänty (*Pinus contorta*) ja meikäläinen mänty (*P. silvestris*) ovat osoittautuneet kestäviksi, joskin tällöin on hyväksyttävä Sitkan kuusta alhaisempi tuotos. Kuten mainittiin, tavanomainen maanmuokkaus näyttää parantavan myös kanervan kasvuolosuhteita. Ainoastaan täydellisellä syväaurauksella on pystytty vähentämään kanervaa. Kanervan vallitsevat kasvupaikat ovat luontaisesti typpiköyhiä ja typpilannoitus onkin ainakin eräs osakeino istutustaimien kasvun parantamiseksi. Nykyisen tietämyksen mukaan herbisidikäsittely (Paraquat tai 2,4-D) näyttää varmimmalta keinolta kanervan torjunnassa (Malcolm 1975, Mackenzie ym. 1976).

Alttiudella eli suojattomuudella sään vaikutuksille (exposure) ymmärretään lämpötilan, tuulen ja sateen lähinnä negatiivista yhteisvaikutusta kasvupaikan potentiaaliin puuntuotoskykyyn, joskin tuuli on näistä jo yksinään metsänkasvatuksen pää-

¹⁾ Tiedot antanut kokeen perustaja tri Steve Cuttle, Dept. Forestry & Natural Resources, University of Edinburgh.



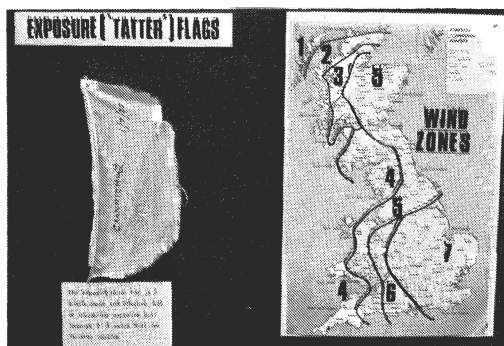
Kuva 5. Kuivatuksen, muokkauksen ja lannoituksen vaikutuksesta voimistunutta kanervakasvustoa suhteellisen korkealla (420 m). Metsitettävät alueet aidattava lampailta.

Fig. 5. Vigorous heather after drainage, cultivation and fertilising on hill peat. Plantations must be fenced against sheep.

rajoitin. Yli kahdenkymmenen vuoden ajan on pellavalippujen kulumista käytetty alueiden tuulelle alttiuden mittaukseen. Näiden rääsylippujen (tatter flag) käyttöä pidetään huokeana ja suhteellisen luotettavana keinona tuulen vaikutuksen arvioimisessa. Menetelmää on meteorologisten mittausten ohella käytetty myös Iso-Britannian tuulivyöhykkeiden kartoituksessa (kuva 6). Suojaisina pidetään alueita, joilla lipun kuluminen on alle $4 \text{ cm}^2/\text{vrk}$ ja metsänistutuksia ei suoriteta alueilla, joilla lipun kuluminen ylittää $13 \text{ cm}^2/\text{vrk}$. Tuulituohtisuuden määrittämiseen on kehitetty myös menetelmä, jossa alttiuden lukuarvo saadaan luokittelutekijöille (tuulivyöhyke, korkeus-asema, taivaanrannan suhteellinen korkeus ja maaperä) annettavien piste-arvojen summana (Booth 1977).

Metsänhoidollisia toimenpiteitä harkittaessa joudutaan paikan alttius tuulille ottamaan aina huomioon. Tärkein vaihe on luonnollisesti metsitettävän alueen valinta. Myös maanmuokausmenetelmien valintaan vaikuttaa tuulisuus. Käytettäessä yksisiipisiä auroja vesivaot tulevat lähekkäin ja estävät juuristojen leviämisen sivusuun-

taan. Kaksisiipisillä auroilla saadaan kaksi palletta ja vakoväliä voidaan kasvattaa, minkä on havaittu edistävän metsikön pysyväpysyvyyttä. Tuulituhojen todennäköisyys kasvaa metsiköitä harvennettaessa. Harvennuksen voimakkuuden, ajankohdan ja jätettävien puiden keskinäisen aseman vaikutusta tuulenkestävyyteen eri olosuhteissa selvitetään laajoissa tutkimuksissa.



Kuva 6. Tuulen vaikutuksen arvioimiseen käytetty rääsylippu (vas.) ja tuulivyöhykekartta (oik.).

Fig. 6. An exposure tatter flag (left) and a wind zone map (right).

KIRJALLISUUTTA

- Booth, T.C. 1977. Windthrow hazard classification. Forestry Commission, Research Inf. Note 22/77.
- Cunningham, J.M.M., Eadie, J., Maxwell, T.J. & Sibbald, A.R. 1978. Inter-relations between agriculture and forestry: An agricultural view. *Scottish Forestry* 32 (2): 182—.
- Locke, G.M.L. 1976. The place of forestry in Scotland. Forestry Commission, Research and Development Paper 113
- Mackenzie, J.M., Thomson, J.H. ja Wallis, K.E. 1976. Control of heather by 2,4-D. Forestry Commission Leaflet 64.
- Malcolm, D.C. 1975. The influence of heather on silvicultural practice — An appraisal. *Scottish Forestry* 29 (1): 14—24.
- Robertson, R.A. 1963. Scottish peat resources. Reprint, Int. Peat Congr., Section 1, Leningrad, U.S.S.R., 1963.
- Stewart, G.G. 1978. Inter-relations between agriculture and forestry in the uplands of Scotland: A forestry view. *Scottish Forestry* 32 (2): 153—181.
- Taylor, G.G.M. 1970. Ploughing practice in the Forestry Commission. Forestry Commission, Forestry Record 73.
- Thomson, J.H. & Neustein, S.A. 1973. An experiment in intensive cultivation of an upland heath. *Scottish Forestry* 27 (3): 211—221.
- Toleman, R.D.L. 1973. A peat classification for forest use in Great Britain. International Peat Society, Proc. IPS Symp. in Glasgow, Sep. 1973, nr. 10.

SUOSEURAN KUNNIAJÄSEN
 PROFESSORI
MARTTI SALMI
 70-VUOTIAS

Professori Martti Jaakko Salmi on syntynyt Vähäkyrössä 24. päivänä syyskuuta 1908. Hän tuli ylioppilaaksi Vaasan suomalaisesta lyseosta 1931, saavutti filosofianmaisterin oppiarvon 1936 ja väitteli tohtoriksi 1942. Geologisen tutkimuslaitoksen palvelukseen hän astui vuonna 1941 ja nimettiin maaperäosaston valtiongeologin virkaan tammikuussa 1949. Turvegeologian dosentiksi Helsingin Yliopistoon hänet nimettiin 1951 ja maaperägeologian professoriksi Turun yliopistoon 1967, josta virasta hän siirtyi eläkkeelle vuonna 1972.

Mainitut vuosiluvut kylminä numeroina ovat kuitenkin tärkeitä merkkipaaluja professori Martti Salmen elämänsä aikana. Niiden väliin mahtuu paljon erilaisia tehtäviä: opiskelua, käytännöllisten suotutkimusten organisointia ja johtamista, tieteellisiä tutkimuksia ja yliopistotasoisia opettamista.

Koulupoika-aikana hänen kotinsa oli Vähäkyrössä ja oppikoulu Vaasassa, joten koulunkäynti tiesi edestakaista matkustamista niiden kahden paikkakunnan välillä.

Koulutehtävät hän ehti usein suorittaa vasta junassa matkan aikana, sillä kotona, isän omistamassa liikkeessä hän toimi vapaa-aikanaan kauppa-apulaisena, jopa muutamaa vuotta ennen oppikouluun tuloaan yksinomaan tässä tehtävässä.

Tarmokkaalle nuorukaiselle liikenä tuki aikaa harrastuksillekin. Urheilu — pikajuoksu — sopi hyvin hänen tempperamentilleen. On kerrottu, että nopeutensa hän saavutti Vähäkyrön pelloilla juoksemalla kiinni nuoria variksia. Juoksulajeissa hän saavutti kauniita voittoja jo koulupoikana Vaasan Vasaman riveissä ja myöhemmin ylioppilaana akateemisissa kisoissa.

Urheilun ohella musisointi kuului hänen erityisharrastuksiinsa. Vaasan lyseon pojista koottu orkesteri, jossa Martti Salmi soitti viulua, antoi omia konsertteja ja usein myös säesti Lukiolaulajat -nimistä vaasalaista koululaiskuoroa.

Helsingin Yliopistossa Martti Salmi aloitti luonnontieteiden opiskelun pääaineenaan ensin eläintiede ja päämääränään